

Revista Ciencias del Mar UAS



Julio - Septiembre 2026

Núm. 4 Vol. 3

U N I V E R S I D A D A U T Ó N O M A D E S I N A L O A

Parasitología y Sanidad Acuícola

Número Especial
EDICIÓN 1

Dr. Víctor Vidal-Martínez

Parasitólogo

ISSN 3061-8959



CREATIVE COMMONS



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



Revisión Científica

Estado del conocimiento sobre los helminthos de peces en cenotes de la Península de Yucatán en 90 años de estudio

Current state of knowledge on fish
helminths from cenotes in the
Yucatán Peninsula: 90 years
of research



1. Claudina Mata-Marcano



0009-0001-1204-4372

Universidad Nacional Autónoma de México,
Escuela Nacional de Estudios Superiores
(ENES-Mérida), Yucatán, México.



2. Gerardo Pérez-Ponce



0000-0001-6472-5113

Universidad Nacional Autónoma de México,
Escuela Nacional de Estudios Superiores
(ENES-Mérida), Yucatán, México.

Autor de correspondencia: ppdleon@enesmerida.unam.mx



Estado del conocimiento sobre los helmintos de peces en cenotes de la Península de Yucatán en 90 años de estudio

Current state of knowledge on fish helminths from cenotes in the Yucatán Peninsula: 90 years of research

► RESUMEN

Los cenotes representan los ecosistemas acuáticos kársticos más característicos de la Península de Yucatán y cuentan con especies endémicas de vertebrados e invertebrados, incluyendo peces y sus parásitos. El primer registro de helmintos parasitando a peces de cenotes se realizó en 1936; hasta el año 2025 se habían reportado 61 especies de parásitos de peces comprendidos en cinco grupos taxonómicos: Trematodos, monogeneos, cestodos, acantocéfalos y nematodos. Los registros se encuentran en fuentes aisladas y no se cuenta con una recopilación de toda la información existente; en este trabajo se reúne y analiza la información para detectar tendencias y plantear estrategias de investigación a futuro. De las 61 especies de parásitos colectados, 26 se encontraron tanto en Yucatán como en Quintana Roo, mientras que 30 únicamente en Yucatán y cinco solo en Quintana Roo. Los trematodos son el grupo dominante de parásitos de peces con 25 especies, la mayoría reportadas como metacercarias, siguiéndolos monogeneos con 14, nematodos con 10, cestodos con ocho y acantocéfalos con cinco especies. Los helmintos se han recolectado de 20 especies de hospederos en 50 cenotes en toda la península. El bagre, *Rhamdia guatemalensis* es la especie de hospedero con mayor número de especies de parásitos registrados, con 21; mientras que solo una especie de parásito ha sido reportada para las especies *Typhliasina pearsei*, *Thorichthys aureus*, *Trichromis salvini* y *Mayaheros mayorum*.

Palabras clave: Riqueza, cenotes, peces, helmintos, Yucatán



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

► ABSTRACT

Cenotes (sinkholes) are the most distinctive karstic aquatic ecosystems in the Yucatán Peninsula; their diversity includes several endemic vertebrate and invertebrate species, including fish and their parasites. The first record of fish helminths from cenotes was published in 1936; until 2025, 61 species of fish parasites have been recorded from five taxonomic groups: trematodes, monogeneans, cestodes, acanthocephalans, and nematodes. Given that these records and the existing information are scattered and they have not been compiled in a unified source, this work gathered and analyzed the available information to describe diversity patterns and propose future directions in the study of the richness of helminth parasites of fish in cenotes. Out of the 61 species collected, 26 were found in Yucatán and Quintana Roo states, whereas 30 only in the Yucatán, and five exclusively in Quintana Roo. Trematodes are the dominant group of fish parasites in terms of the number of species (25), most of them reported as metacercariae, followed by monogeneans (14), nematodes (10), cestodes (8), and acanthocephalans represented by five species. Parasitic helminths were collected from 20 host species in 50 cenotes across the peninsula. The pale catfish, *Rhamdia guatemalensis* is the host species with the highest parasite species richness (21), while just one species was reported for the hosts *Typhliasina pearsei*, *Thorichthys aureus*, *Trichromis salvini* y *Mayaheros mayorum*.

Keywords: Diversity, cenotes, fish, helminth parasites, Yucatán

► INTRODUCCIÓN

Las características geológicas e hidrológicas particulares de la Península de Yucatán generan un ambiente limnológico único representado por sistemas acuáticos kársticos, que comprenden pequeñas depresiones circulares de pocos centímetros (sartenejas), dolinas (hoyas), aguadas, ojos de agua, poljes, uvalas y cenotes (Reddell, 1977; Schmitter-Soto et al., 2002a). El agua subterránea de estos ecosistemas constituye la única



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

fuelle de agua dulce de la región (Bauer-Gottwein et al., 2011; Cervantes-Martínez et al., 2018). El término cenote proviene del maya *tz'ono'ot* y es utilizado para designar cualquier manifestación kárstica con conexión al nivel freático (Gaona-Vizcayno et al., 1980). Los cenotes constituyen hábitats únicos que cuentan con fauna característica, incluyendo varias especies endémicas de peces y parásitos (Pearse, 1936; Schmitter-Soto et al., 2002b; Scholz, 1998). A pesar de la importancia de los cenotes, solo existen reportes de fauna en menos del 2% de los 8,000 a 9,000 que se estima existen en toda la península de Yucatán (Lara-Lara et al., 2008; Hernández-Marroquín et al., 2026), de los cuales al menos 3000 están localizados tan solo en el estado de Yucatán (Angyal et al., 2020).

La distribución y composición faunística en ecosistemas acuáticos continentales del norte de Yucatán está influenciada por la naturaleza kárstica de la península (Wilkens, 1979). En cenotes de la península, se han reportado más de 50 especies de peces (Suárez-Morales & Riviera-Arriaga, 1998); sin embargo, de éstas, solo 22 se consideran representativas de la ictiofauna de estos ambientes: *Astyanax aeneus* (Günther, 1860), *Astyanax altior* Hubbs, 1936, *Belonesox belizanus* Kner, 1860, *Eleotris pisonis* (Gmelin, 1789), *Floridichthys polyommus* Hubbs, 1936, *Gambusia yucatana* Regan, 1914, *Gerres cinereus* (Walbaum, 1792), *Gobiomorus dormitor* Lacepède, 1800, *Lutjanus griseus* (Linnaeus, 1758), *Mayaheros urophthalmus* (Günther, 1862), *Megalops atlanticus* Valenciennes, 1847, *Typhliasina pearsei* (Hubbs, 1938), *Ophisternon infernale* (Hubbs, 1938), *Petenia splendida* Günther, 1862, *Poecilia mexicana* Steindachner, 1863, *Poecilia orri* Fowler, 1943, *Poecilia velifera* (Regan, 1914), *Rhamdia guatemalensis* (Günther, 1864), *Rocio octofasciata* (Regan, 1903), *Strongylura notata* (Poey, 1860), *Thorichthys meeki* Brind, 1918, *Vieja melanurus* (Günther, 1862) (Schmitter-Soto et al., 2002b). Generalmente, en los cenotes de zonas más continentales, además de peces cavernícolas, se encuentran

**OPEN ACCESS**

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

las especies *R. guatemalensis*, *G. yucatanensis* y *M. urophthalmus*, mientras que en zonas más cercanas a la costa dominan los cíclidos y aumenta el número de especies con la presencia del carácido *A. aeneus* y los poeciídeos *B. belizanus*, *P. mexicana* y *P. velifera*, así como también algunas especies marinas (Wilkins, 1979; Schmitter-Soto, 2020; Schmitter-Soto, 2021).

En cuanto a los helmintos de peces de cenotes de la Península, los primeros reportes fueron realizados durante la década de 1930 como parte de expediciones más amplias que buscaban conocer la fauna e hidrología de la región, destacando las contribuciones de Manter (1936), Pearse (1936), y Stunkard (1938). Posteriormente, en la década de los noventa, diversos estudios permitieron conocer detalles sobre la morfología, distribución y especificidad hacia los hospederos y algunos detalles del ciclo de vida de los parásitos de peces en estos ambientes (Scholz et al., 1995a, b, 1996a; Moravec et al., 1995a, 1995b; Mendoza-Franco et al., 1999). La información se encuentra dispersa en varias fuentes bibliográficas que fueron generadas intermitentemente en un periodo de 60 años, entre 1936 y 1998. El objetivo principal de esta revisión es precisamente el de recopilar la información publicada hasta el momento, analizar el estado de conocimiento actual sobre helmintos de peces en cenotes de la Península de Yucatán y describir patrones generales como un primer paso para proponer estrategias para lograr una descripción más precisa de la biodiversidad de estos importantes ecosistemas en esa región del país.

► MATERIALES Y MÉTODOS

La presente revisión está basada principalmente en los datos compilados por García-Prieto et al. (2022), quienes sintetizaron la información disponible en la literatura desde 1936 hasta 2021 sobre las interacciones entre parásitos y peces de cuerpos de aguas continentales de México. Adicionalmente, se realizaron búsquedas en las bases de datos Scopus y Web of Science usando los términos “parasite AND Yucatán AND cenotes OR sinkholes” bajo los parámetros de consulta de título, resumen y palabras claves. Los resultados obtenidos fueron filtrados para incluir estudios publicados en el periodo desde 2021 a 2026.



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

Solo se consideraron los reportes de parásitos de peces en cenotes de la península identificados a nivel de especie, es decir, no se consideraron aquellos registros de helmintos identificados a niveles taxonómicos supraespecíficos, v. gr., Acanthostominae gen. sp., Heterophyidae gen. sp., Proterodiplostomatidae gen. sp., etc. Los registros fueron hechos en 50 cenotes distribuidos en los estados de Yucatán y Quintana Roo (Tabla I).

Se presenta una lista de especies de helmintos de peces cenotícolas organizada filogenéticamente: Trematoda, Monogenea, Cestoda, Acanthocephala, y Nematoda. Las especies de parásitos están enlistadas dentro de cada uno de esos grupos por orden alfabético, seguidas por la autoridad taxonómica y fecha de publicación, la etapa de desarrollo indicada con (A) para adultos y (L) para larvas, el sitio de infección, el o los hospederos, la o las localidades donde fueron reportadas (para el estado de Yucatán y el de Quintana Roo, por separado), y su o sus respectivas referencias bibliográficas. Cuando la especie de parásito se encontró en más de una especie de hospedero, ésta se etiqueta con letras como superíndice, para indicar las respectivas localidades y referencias de los reportes. Posteriormente se presenta una lista hospedero-parásito, en orden alfabético por familia y, dentro de cada una, por orden alfabético de género y especie o especies; se indica el estado de desarrollo de los parásitos y el(los) hábitat (s) en el que se encontraron. En conjunto, la lista de especies y el diagrama de cuerdas que ilustra las relaciones parásito-hospedero permitieron reconocer algunas tendencias, aunque reconocemos que aún faltan muchos cenotes por estudiar.

Tabla I. Cenotes en la península de Yucatán con registros previos de helmintos de peces.

Nº Cenote	Localidad (Cenote)	Longitud (N)	Latitud (W)
1	Azul (Pto. Aventuras)	-87.2519444	20.48861111
2	Kawash	-87.465	20.24555556
3	Gran Cenote	-87.465	20.24555556
4	Cabañas	-87.46527778	20.13083333
5	Box Toro	-87.48583333	20.27416667
6	Escondido	-87.49916667	21.19916667
7	Framboyan	-87.57722222	20.13777778
8	San Pedro 1	-87.83333333	20.4575
9	San Pedro 2	-87.83444444	20.4575
10	Petentuche	-88.07888889	21.575



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



11	Sahkaba	-88.12416667	20.81138889
12	Cenote cercano a Ria Lagartos	-88.1625	21.57333333
13	Hubicu	-88.1725	20.83305556
14	Zaci	-88.19722222	20.69166667
15	Xkeken	-88.2425	20.66027778
16	Azul (Bacalar)	-88.40722222	18.63638889
17	Scan Yui	-88.53888889	20.67222222
18	Xtoloc (Chichen Itza)	-88.56888889	20.68027778
19	Kaua (Yaax-ek)	-88.5825	20.62055556
20	Ciruak	-88.58305556	20.67666667
21	Piste	-88.60055556	20.70222222
22	Yokdzonot	-88.73083333	20.70666667
23	Dzonot Cervera	-88.83305556	21.37666667
24	Dos Bocas	-88.85555556	17.91055556
25	Hodz-ob	-88.861944	20.920833
26	Los Cuates	-88.88333333	17.91666667
27	Tixkanka	-88.97916667	21.24861111
28	Sacamucuy	-88.99694444	20.55916667
29	Xmucuy	-88.99722222	20.56277778
30	Xanaba Chico	-89.01694444	20.83361111
31	Xanaba Grande	-89.02083333	20.83333333
32	Xcangachén	-89.09222222	20.61194444
33	Ixin-ha	-89.11111111	20.62055556
34	Kanah	-89.13333333	20.7
35	Hoctun	-89.20277778	20.93305556
36	Homun	-89.29694444	20.73861111
37	Chelentun	-89.33444444	20.72444444
38	Xtojil	-89.36138889	20.74361111
39	X'lach (Dzibilchaltun)	-89.60666667	21.09611111
40	Dzibilchaltun	-89.64861111	21.09111111
41	Santa Elena	-89.66388889	20.34444444
42	San Gerardo	-89.691667	21.066389
43	Chen Ha	-89.876667	20.690000
44	Noc-ac	-89.720556	21.072778
45	Hunucma	-89.86833333	21.000833
46	Ixil	-88.5504152	20.6623017
47	Chek-ha	-90.11361111	20.86083333
48	Chaamac	-90.155	20.86472222
49	Noc-choncunchey	-90.19638889	20.81472222
50	Dzaptun	-90.23583333	20.85527778



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

► RESULTADOS

Los estudios que refieren la presencia de alguna o algunas especies de helmintos en peces de cenotes de la península de Yucatán se encuentran incluidos en 43 publicaciones que se realizaron en el período comprendido entre 1936 y 2025. La mayoría de los estudios (26) se enfocó en reportar la riqueza de especies de helmintos en una región, en una especie de hospedero o bien, la de un grupo taxonómico particular como trematodos, monogeneos, etc.; nueve de los 43 trabajos describen nuevas especies de parásitos en cenotes; cinco son de revisión taxonómica de algún taxón en particular y, por último, tres describen algún aspecto del ciclo de vida de especies seleccionadas de helmintos. El mayor número de publicaciones fue realizado en la década de 1990 (Figura 1).

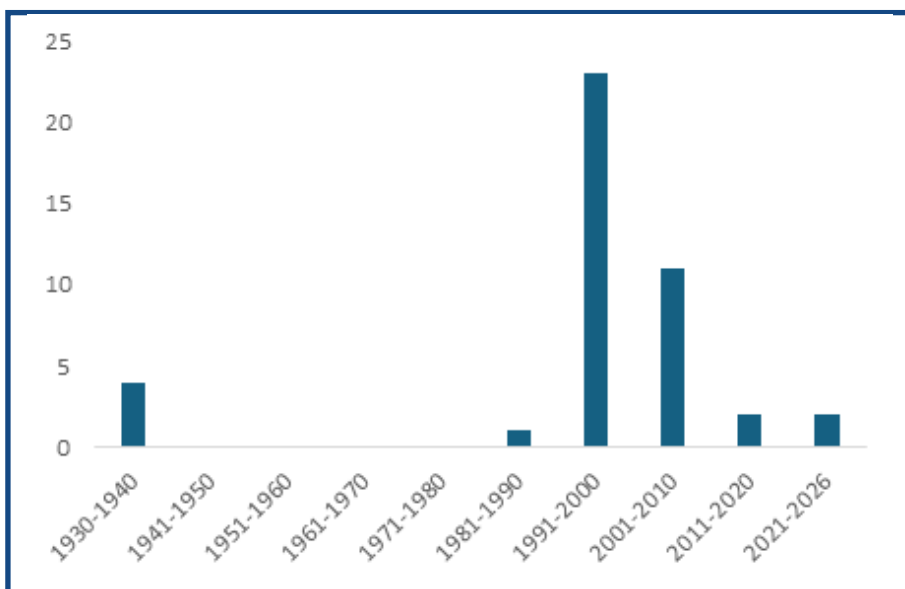


Figura 1. Número de publicaciones con al menos un reporte de helmintos de peces en cenotes de la Península de Yucatán en el periodo de 1936 a 2026.

Estas publicaciones fueron realizadas en 50 cenotes de la Península de Yucatán, en los estados de Yucatán y Quintana Roo (Tabla I; Figura 2a); en total se cuenta con 392 reportes para las 61 especies de helmintos parasitando a 20 especies de peces (ver listado parásito-hospedero y listado hospedero-parásito, Tabla II y III). En el estado de Quintana Roo existen 113 registros de helmintos a partir del estudio de peces de 12 especies en 12 cenotes, mientras que en el estado de Yucatán se cuenta



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

con 258 registros realizados en 17 especies de hospederos y en 38 cenotes estudiados. Los peces de los cenotes de ambos estados comparten 26 especies de helmintos; 30 de las 61 especies de helmintos solo se han reportado en peces de cenotes en Yucatán y cinco de éstos únicamente en Quintana Roo.

Los resultados de este trabajo de revisión se muestran en dos listas; en la primera se presentan los registros de cada especie de helminto, por grupo taxonómico, aportando información sobre su estado de desarrollo, hospedero, localidad y referencia bibliográfica, i.e., el listado Parásito-Hospedero (Tabla II). La segunda lista contiene un listado Hospedero-Parásito en donde se presentan los helmintos que parasitan a cada especie de pez habitando cenotes en la península de Yucatán (Tabla III).

En general, el número de especies de parásitos registrados por cenote osciló entre 1 y 23, y en 32 de los 50 cenotes (64%) se registraron menos de 5 especies. Además, cabe resaltar que 20 de las 61 especies de parásitos fueron reportadas solamente en un cenote. Con respecto a la cantidad de especies de peces recolectadas y examinadas por cenote, éstas fluctuaron entre 1 y 9; sin embargo, para la mayoría de los cenotes (37) el número de especies de hospederos examinados fue menor a dos (Figura 2b). Por otra parte, solo nueve especies de hospederos se encontraron en cenotes de ambos estados.

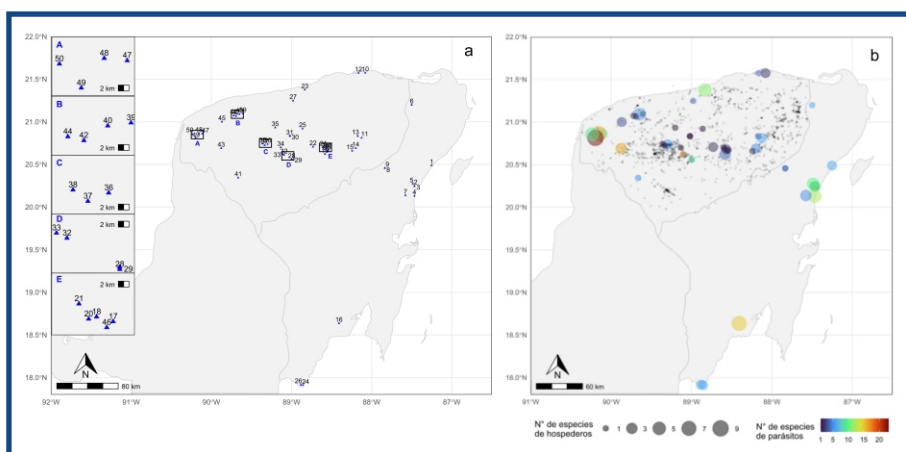


Figura 2. Mapa de registros de helmintos de peces en cenotes de la Península de Yucatán a) Ubicación de los cenotes (triángulos azules), los recuadros (A-E) muestran zonas ampliadas del mapa. Los números corresponden a los usados en la Tabla I b) Rangos de riqueza de especies de parásitos (escala de color) y hospederos en cenotes (tamaño de los puntos). Los puntos negros representan los cenotes registrados y geolocalizados para el estado Yucatán.



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

Considerando las especies de helmintos reportadas por grupo taxonómico, la clase Trematoda presentó el mayor número con 25 de las 61 registradas, 19 identificados como ejemplares en etapa de metacercaria, siete como adultos, y dos en ambas etapas de desarrollo; seguido por los monogeneos con 14; nematodos con diez, de éstas tres corresponden a adultos y siete a larvas; cestodos con ocho, tres como adultos, seis como larvas y una en ambos estadios; y por último, los acantocéfalos con cuatro, dos en etapa adulta y dos en etapa larval. Por lo tanto, excluyendo a los monogeneos, que solo parasitan peces en estado adulto, 30 de las especies fueron identificadas a partir de formas larvales, 21 como adultos y cinco en ambas etapas (Figura 3). Asimismo, es importante resaltar que de las 20 especies de peces cenotícolas que se han examinado, solo se reportaron especies de trematodos en 16 de ellas, monogeneos en nueve, cestodos y acantocéfalos en tres, y nematodos en 10.

La riqueza de helmintos por hospedero muestra claramente que el bagre, *Rhamdia guatemalensis* mostró la riqueza de especies más alta, con 21, seguido de la mojarra castarrica, *Mayaheros urophthalmus*, con 15 (Figura 3). En contraste, para las especies de hospederos *Typhliasina pearsei*, *Thorichthys aureus*, *Trichromis salvini*, *Mayaheros mayorum* y el cíclido no identificado (“Cichlidae gen. sp.”) tan solo se ha reportado una especie de helminto en ambientes cenotícolas de la península. Al evaluar de forma independiente cada grupo taxonómico de helmintos, los cíclidos *Rocio octofasciata* y *Thorichthys meeki*, son los hospederos con el mayor número de especies de metacercarias, con un total de 10.

**OPEN ACCESS**

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

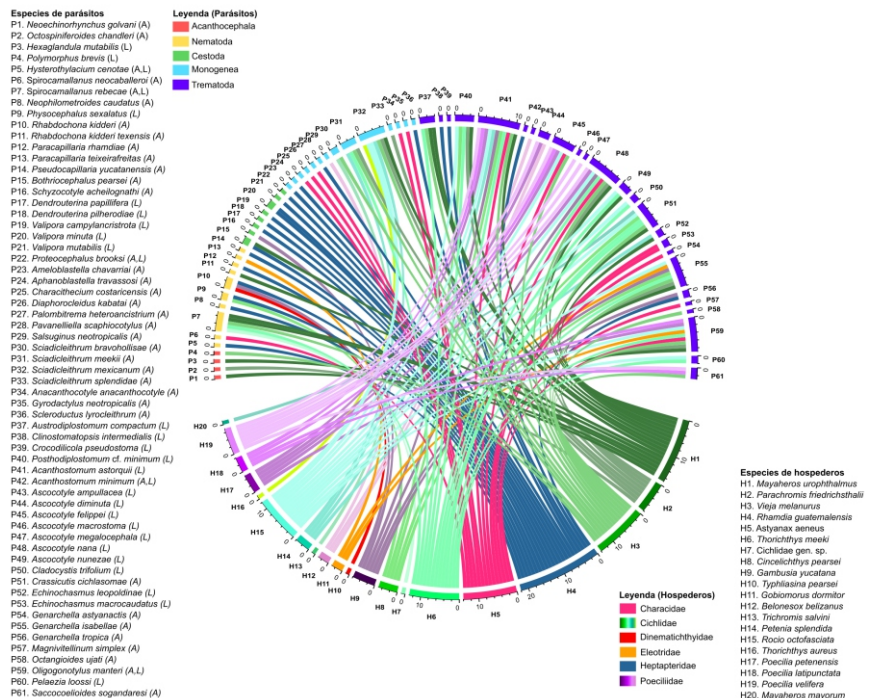


Figura 3. Diagrama de cuerdas que ilustra las relaciones parásito-hospedero en cenotes de la Península de Yucatán. Los segmentos de la parte superior del círculo representan una especie de parásito (P1-P61), las letras después de las especies de parásitos indican la etapa de vida: adulto (A), larva (L), o ambos (A,L). Los segmentos de la mitad inferior del círculo representan una especie de hospedero (H1-H20).

Tabla II. Listado de especies de helmintos de peces cenotícolas en la Península de Yucatán identificados a nivel de especie. Se excluyen aquellos identificados a nivel de taxa superior como género y familia

Phylum Platyhelminthes

Clase Trematoda

Acanthostomum astorquii Watson, 1976 (L) - Ojos, aletas, branquias, vejiga natatoria, escamas

Hospederos: a) *Cincelichthys pearsei*, b) *Gambusia yucatanensis*, c) *Mayaheros urophthalmus*, d) *Petenia splendida*, e) *Poecilia latipunctata* Meek, 1904, f) *Poecilia petenensis*, g) *Poecilia velifera*, h) *Rocio octofasciata*, i) *Thorichthys meeki*, j) *Vieja melanurus*, k) *Astyanax aeneus*

Localidades: Quintana Roo: Cenote Cabañas^{a,j,k}, Cenote Box Toro^{b,f,h,k}, Gran Cenote^c, Cenote Dos Bocas^k, Cenote Azul (Bacalar)^f, Cenote Escondido^k, Cenote Framboyan^f, Cenote Azul (Pto. Aventuras)^e; Yucatán: Cenote Dzonot Cervera^{c,k}, Cenote Dzaptun^{c,k}, Cenote Noc-choncunchey^{a,c,d,f,g,i,k}, Cenote Chen Ha^{z,i}, Cenote Dzibilchaltun^b, Cenote Hunucmaⁱ, Cenote Chek-ha^{h,k}, Cenote Chaamac^{z,k}

Referencia: Scholz et al. 1995b

OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



Acanthostomum minimum Stunkard, 1938 (A) - Aletas, ojos, intestino

Hospederos: a) *Gambusia yucatana*, b) *Rhamdia guatemalensis*

Localidades: Quintana Roo: Cenote Dos Bocas^b, Cenote San Pedro 1^b, Cenote San Pedro 2^b, Yucatán: Cenote Yokdzonot^a, Cenote Homun^b, Cenote Chelentun^b, Cenote Hunucma^b, Cenote Xmucuy^b, Cenote Ixin-ha^b, Cenote Sahkaba^b, Cenote Sacamucuy^b, Cenote Kaua (Yaax-ek)^b, Cenote Chen Ha^b, Cenote Scan Yui^b

Referencias: Stunkard (1938)^b, Scholz et al. 1995a^b, Scholz et al. 1995b^{a,b}

Ascocotyle ampullacea Miller & Harkema, 1962 (L) - Gónadas

Hospedero: *Belonesox belizanus*

Localidades: Yucatán: Cenote Chaamac, Cenote Noc-choncunchey

Referencias: Scholz et al. 1997a, Scholz et al. 2001a.

Ascocotyle diminuta Stunkard & Haviland, 1924 (L) - Branquias

Hospederos: a) *Poecilia velifera*, b) *Poecilia petenensis*, c) *Belonesox belizanus*

Localidades: Quintana Roo: Cenote Azul (Bacalar)^{a,b}, Cenote Box Toro^b; Yucatán: Cenote Chaamac^{b,c}, Cenote Noc-choncunchey^{a,b}, Cenote Chen Ha^a, Cenote Sahkaba^a, Cenote Dzibilchaltun^a, Cenote Chek-ha^a

Referencias: Scholz et al. 1995b^{a,b}, Scholz et al. 1997a^{b,c}, Scholz et al. 2001a^a

Ascocotyle felippei Travassos, 1928 (L) - Corazón

Hospederos: a) *Astyanax aeneus*, b) *Poecilia velifera*, c) *Poecilia petenensis*, d) *Belonesox belizanus*

Localidades: Quintana Roo: Cenote Escondido^a, Cenote Azul (Bacalar)^{c,e}, Cenote Framboyan^b, Cenote Box Toro^c, Cenote Azul (Pto. Aventuras)^e, Cenote Cabañas^{a,e,f}; Yucatán: Cenote Noc-choncunchey^c, Cenote Sahkaba^b, Cenote Dzibilchaltun^b, Cenote Chen Ha^b, Cenote Chaamac^b

Referencias: Scholz et al. 1995a^{a,b,c,d,e,f}, Scholz et al. 1997a^b

Ascocotyle macrostoma (Robinson, 1956) Sogandares & Lumsden, 1963 (L) - Branquias

Hospedero: *Poecilia velifera*

Localidad: Yucatán: Cenote Chaamac

Referencia: Scholz et al. 1997a

Ascocotyle megalcephala Price, 1932 (L) - Branquias, intestino

Hospedero: *Poecilia velifera*

Localidades: Yucatán: Cenote Sahkaba, Cenote Chen Ha

Referencias: Scholz et al. 1997a, Scholz et al. 2001

Ascocotyle nana Ransom, 1920 (L) - Branquias, corazón, intestino, riñón, hígado, mesenterio, músculo, vejiga natatoria

Hospederos: a) *Gambusia yucatana*, b) *Mayaheros urophthalmus*, c) *Parachromis friedrichsthalii*, d) *Poecilia petenensis*, e) *Poecilia velifera*, f) *Rocio octofasciata*, g) *Thorichthys meeki*, h) *Vieja melanurus*, i) *Astyanax aeneus*

Localidades: Quintana Roo: Cenote Cabañas^{b,f,g,h}, Cenote Escondidoⁱ, Cenote Box Toro^{a,d,f}, Cenote Azul (Bacalar)^{c,d,h}, Cenote Framboyan^b, Cenote Los Cuates^g, Gran Cenote^b; Yucatán: Cenote Dzibilchaltun^{a,b}, Cenote Noc-choncunchey^{b,d,e,g}, Cenote Chaamac^{f,g}, Cenote Chen Ha^{b,e}, Cenote Dzonot Cervera^b, Cenote cercano a Ria Lagartos^b, Cenote Santa Elena^b, Cenote Chek-ha^e

Referencias: Vidal-Martínez (1990)^b, Scholz et al. 1995b^{a,b,c,d,e,f,g,h,i}, Scholz et al. 1997a^f



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



Salgado-Maldonado et al. 1997^b

Ascocotyle nunezae Scholz, Vargas, Vidal & Aguirre, 1997 (L) - Branquias

Hospederos: a) *Thorichthys meeki*, b) *Mayaheros urophthalmus*, c) *Rocio octofasciata*

Localidades: Quintana Roo: Cenote Cabañas^a, Cenote Los Cuates^a, Cenote Box Toro^c;

Yucatán: Cenote Chek-ha^a, Cenote Noc-choncunchey^{a,b}

Referencia: Scholz et al. 1997b

Austrodiplostomum compactum (Lutz, 1928) Dubois, 1970 (L) - Ojos, cerebro

Hospederos: a) *Thorichthys meeki*, b) *Mayaheros urophthalmus*, c) *Vieja melanurus*

Localidades: Quintana Roo: Cenote Azul (Bacalar)^{a,c}, Cenote Los Cuates^a; Yucatán: Cenote

Chen Ha^b, Cenote Noc-choncunchey^b, Cenote Hodz-ob^b

Referencias: Scholz et al. 1995b^{a,b,c}, Salgado-Maldonado et al. 1997^{a,b,c}

Cladocystis trifolium (Braun, 1901) Poche, 1926 (L) - Branquias

Hospederos: a) *Rocio octofasciata*, b) *Thorichthys meeki*

Localidades: Yucatán: Cenote Chaamac^a, Cenote Noc-choncunchey^b

Referencias: Scholz et al. 1995b^b, Pérez-Ponce de León et al. 2007^a

Clinostomopsis intermedialis (Lamont, 1920) Lunaschi & Drago, 2009 (L) - Músculo, piel

Hospedero: *Rhamdia guatemalensis*

Localidades: Yucatán: Cenote Kaua (Yaax-ek), Cenote Xtoloc (Chichen Itza), Cenote

Xanaba Grande, Cenote Ixil

Nota: Esta especie fue registrada por Pierce (1936) y Stunkard (1938) como *Clinostomum intermedialis*

Referencias: Pearse (1936), Stunkard (1938)

Crassicutis cichlasomae Manter, 1936 (A) - Estómago, intestino

Hospederos: a) *Thorichthys meeki*, b) *Rocio octofasciata*, c) *Cincelichthys pearsei*, d)

Mayaheros urophthalmus, e) *Vieja melanurus*, f) *Mayaheros mayorum*

Localidades: Quintana Roo: Cenote Azul (Bacalar)^e, Gran Cenote^d; Yucatán: Cenote Kaua

(Yaax-ek)^d, Cenote Zaci^d, Cenote Noc-choncunchey^{c,d}, Cenote Petentuche^d, Cenote Santa

Elena^d, Cenote Chek-ha^a, Cenote Chen Ha^d, Cenote Dzibilchaltun^d, Cenote Dzonot

Cervera^{b,d}, Cenote Dzaptun^d, Cenote X'lach (Dzibilchaltun)^d, Cenote Xtojil^d, Cenote Xtoloc

(Chichen Itza)^f

Referencias: Manter (1936)^f, Scholz et al. 1995b^{a,b,c,d,e}, Pantoja et al. 2021^d, Salgado-Maldonado et al. 1997^d, Razo-Mendivil et al. 2010^d, Razo-Mendivil et al. 2013^d, Pérez-Ponce de León et al. 2008^d

Crocodilicola pseudostoma (Willemoes-Suhm, 1870) Poche, 1926 (L) - Estómago, esófago

Hospedero: *Rhamdia guatemalensis*

Localidad: Yucatán: Cenote Xmucuy

Referencias: Scholz et al. 1995b, Scholz et al. 1998

Echinocasmus leopoldinae Scholz, Ditrich & Vargas, 1996 (L) - Branquias

Hospederos: a) *Mayaheros urophthalmus*, b) *Petenia splendida*



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

Localidades: Yucatán: Cenote Dzonot Cervera^a, Cenote Chen Ha^a, Cenote Noc-choncunchey^b, Cenote Santa Elena^a

Referencias: Scholz et al. 1995^{a,b}, Salgado-Maldonado et al. 1997^a

Echinochasmus macrocaudatus Ditrich, Scholz & Vargas, 1996 (L) - Branquias

Hospedero: *Astyanax aeneus*

Localidades: Quintana Roo: Cenote Escondido, Cenote Cabañas, Cenote Framboyan, Cenote Dos Bocas, Gran Cenote; Yucatán: Cenote Dzaptun, Cenote Noc-choncunchey, Cenote Chaamac

Referencias: Scholz et al. 1995a, Ditrich et al. 1996

Genarchella astyanactis (Watson, 1976) Scholz, Vagas & Salgado, 1995 (A) - Estómago

Hospedero: *Astyanax aeneus*

Localidades: Quintana Roo: Gran Cenote, Cenote Dos Bocas, Cenote Box Toro, Cenote Cabañas, Cenote Escondido; Yucatán: Cenote Noc-choncunchey, Cenote San Gerardo, Cenote Chek-ha, Cenote Chaamac

Referencias: Scholz et al. 1995b, Scholz et al. 1995c

Genarchella isabellae (Lamothe, 1977) Kohn, Fernandes, Gibson & Froes, 1990 (A) - Estómago

Hospederos: a) *Rocio octofasciata*, b) *Mayaheros urophthalmus*, c) *Vieja melanurus*, d) *Parachromis friedrichsthalii*, e) *Thorichthys meeki*, f) *Gobiomorus dormitor*, g) *Cincelichthys pearsei*, h) *Gambusia yucatanana*

Localidades: Quintana Roo: Cenote Cabañas^{a,b,c,e}, Cenote Azul (Bacalar)^{d,e,f}, Yucatán: Cenote Dzonot Cervera^b, Cenote cercano a Ria Lagartos^b, Cenote Noc-choncunchey^g, Cenote Noc-ac^h

Referencias: Scholz et al. 1995a^{a,b,c,d,e,f,g,h}, Salgado-Maldonado et al. 1997^b

Genarchella tropica (Manter, 1936) Szidat, 1954 (A) - Estómago

Hospederos: a) *Rhamdia guatemalensis*, b) *Gambusia yucatanana*

Localidades: Quintana Roo: Cenote San Pedro 2^a; Yucatán: Cenote Homun^a, Cenote Scan Yui^a, Cenote Sacamucuy^a, Cenote Xkeken^a, Cenote Tixkanka^a, Cenote Ixin-ha^a, Cenote Chen Ha^a, Cenote Xcangachén^a, Cenote Xmucuy^a, Cenote Noc-ac^b

Referencias: Manter (1936)^a, Scholz et al. 1995b^{a,b}, Scholz et al. 1995c^a

Magnivitellinum simplex Kloss, 1966 (A) - Intestino

Hospedero: *Astyanax aeneus*

Localidades: Quintana Roo: Cenote Dos Bocas; Yucatán: Cenote Noc-choncunchey

Referencia: Scholz et al. 1995a

Octangioides ujati (Pineda & Andrade, 1989) Blair, 2005 (A) - Intestino

Hospedero: *Vieja melanurus*

Localidad: Quintana Roo: Cenote Azul (Bacalar)

Referencia: Scholz et al. 1995a

Oligogonotylus manteri Watson, 1976 (A) - Intestino (L) - Aletas, branquias, intestino

Hospederos: a) *Vieja melanurus*, b) *Gobiomorus dormitor*, c) *Thorichthys meeki*, d) *Mayaheros urophthalmus*, e) *Parachromis friedrichsthalii*, f) *Rocio octofasciata*, g) *Poecilia petenensis*, h) *Poecilia latipunctata*, i) *Astyanax aeneus*

Localidades: Quintana Roo: Cenote Azul (Bacalar)^{a,b,c,e,g}, Cenote Los Cuates^c, Cenote

Framboyan^a, Cenote Cabañas^{a,c,d,f}, Cenote Box Toro^{f,i}, Cenote Azul (Pto. Aventuras)^{a,h}, Gran Cenote^d, Yucatán: Cenote Dzonot Cervera^d, Cenote Dzaptun^d, Cenote cercano a Ria Lagartos^d

Referencias: Scholz et al. 1995a^{a,c,d,e,i}, Scholz et al. 1995b^{a,c,d,e,f,g,h}, Scholz et al. 1994^d, Salgado-Maldonado et al. 1997a^d, Salgado-Maldonado & Kennedy (1997)^d

Pelaezia loossi (Pérez, 1957) Salgado & Aguirre, 1991 (L) - Escamas, músculo, aletas
Hospederos: a) *Rocio octofasciata*, b) *Thorichthys meeki*

Localidades: Quintana Roo: Cenote Box Toro^a; Yucatán: Cenote Chek-ha^b, Cenote Noc-choncunchey^b

Referencia: Scholz et al. 1995b^{a,b}

Posthodiplostomum cf. minimum (MacCallum, 1921) Dubois, 1936 (L) - Músculo

Hospederos: a) *Parachromis friedrichsthalii*, b) *Rocio octofasciata*, c) *Thorichthys meeki*, d) *Mayaheros urophthalmus*, e) *Cincolichthys pearsei*

Localidades: Quintana Roo: Gran Cenote^d, Cenote Azul (Bacalar)^a, Cenote Box Toro^b; Yucatán: Cenote Chek-ha^c, Cenote Chen Ha^d, Cenote Noc-choncunchey^e, Cenote Dzonot Cervera^d, Cenote Zaci^d

Referencia: Scholz et al. 1995a^{a,b,c,d,e}

Saccocoelioides sogandaresi Lumsden, 1963 (A) - Intestino

Hospederos: a) *Vieja melanurus*, b) *Poecilia latipunctata*, c) *Poecilia velifera*

Localidades: Quintana Roo: Cenote Azul (Bacalar)^a, Cenote Azul (Pto. Aventuras)^b;

Yucatán: Cenote Chaamac^c, Cenote Chek-ha^c, Cenote Chen Ha^c

Referencias: Scholz et al. 1995a^{a,b,c}, Pérez-Ponce de León et al. 2007^c

Clase Monogenea

Ameloblastella chavarriai (Price, 1938) Kritsky, Mendoza & Scholz, 2000 (A) - Branquias

Hospedero: *Rhamdia guatemalensis*

Localidad: Yucatán: Cenote Ixin-ha

Referencia: Mendoza-Franco et al. 1999

Anacanthocotyle anacanthocotyle Kritsky & Fritts, 1970 (A) - Aletas

Hospederos: *Astyanax aeneus*

Localidad: Yucatán: Cenote Noc-choncunchey

Referencia: Mendoza-Franco et al. 1999

Aphanoblastella travassosi (Price, 1938) Kritsky, Mendoza & Scholz, 2000 (A) -

Branquias

Hospedero: *Rhamdia guatemalensis*

Localidades: Yucatán: Cenote Homun, Cenote Ixin-ha, Cenote Hubicu, Cenote Hunucma, Cenote Xmucuy, Cenote Tixkanka, Cenote Xcangachén, Cenote Scan Yui

Referencia: Mendoza-Franco et al. 1999

Characithidium costaricensis (Price & Bussing, 1967) Mendoza, Reina & Torchin, 2009 (A) - Branquias

Hospedero: *Astyanax aeneus*

Localidades: Quintana Roo: Cenote Dos Bocas, Cenote Cabañas, Cenote Escondido, Gran Cenote; Yucatán: Cenote Chaamac, Cenote Dzaptun, Cenote Dzibilchaltun, Cenote Noc-



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

Choncunchey, Cenote Dzonot Cervera, Cenote Chaamac

Referencias: Mendoza-Franco et al. 1999, Mendoza-Franco et al. 2009

Diaphorocleidus kabatai (Molnar, Hanek & Fernando, 1974) Jogunoori, Kritsky & Venkatanarasaiah, 2004 (A) - Branquias

Hospedero: *Astyanax aeneus*

Localidades: Yucatán: Cenote Dzonot Cervera, Cenote Chaamac, Cenote Noc-choncunchey

Referencias: Mendoza-Franco et al. 1999, Mendoza-Franco et al. 2009

Gyrodactylus neotropicalis Kritsky & Fritts, 1970 (A) - Aletas

Hospedero: *Astyanax aeneus*

Localidad: Yucatán: Cenote Noc-choncunchey

Referencia: Mendoza-Franco et al. 1999

Palombitrema heteroancistrum (Price & Bussing, 1968) Suriano, 1997 (A) - Branquias

Hospederos: *Astyanax aeneus*

Localidades: Yucatán: Cenote San Gerardo, Cenote Noc-choncunchey, Cenote Chaamac, Cenote Dzonot Cervera

Referencias: Mendoza-Franco et al. 1999, Mendoza-Franco et al. 2009

Pavanelliella scaphiocotylus Kritsky & Mendoza, 2003 (A) - Cavidad nasal

Hospedero: *Rhamdia guatemalensis*

Localidad: Yucatán: Cenote Ixin-ha

Referencia: Kritsky & Mendoza-Franco 2003

Salsuginus neotropicalis Mendoza & Vidal, 2001 (A) - Branquias

Hospedero: *Belonesox belizanus*

Localidad: Yucatán: Cenote Chaamac

Referencia: Mendoza-Franco et al. 2001

Sciadicleithrum bravohollisae Kritsky, Vidal & Rodríguez, 1994 (A) - Branquias

Hospederos: a) *Vieja melanurus*, b) *Trichromis salvini* (Günther, 1862)

Localidades: Quintana Roo: Cenote Azul (Bacalar)^a, Yucatán: Cenote Dzaptun^b

Referencia: Mendoza-Franco et al. 2000

Sciadicleithrum meekii Mendoza, Scholz & Vidal, 1997 (A) - Branquias

Hospederos: a) *Thorichthys meeki*, b) *Parachromis friedrichsthalii*, c) *Petenia splendida*, d) *Vieja melanurus*

Localidades: Quintana Roo: Cenote Cabañas^{a,d}, Cenote Los Cuates^a, Yucatán: Cenote Dzaptun^{a,b,c}, Cenote Chaamac^a, Cenote Noc-choncunchey^a

Referencias: Mendoza-Franco et al. 1997^a, Mendoza-Franco (1998)^{b,c,d}, Mendoza-Franco et al. 1999^a, Mendoza-Franco et al. 2000^a

Sciadicleithrum mexicanum Kritsky, Vidal & Rodríguez, 1994 (A) - Branquias

Hospederos: a) *Parachromis friedrichsthalii*, b) *Mayaheros urophthalmus*, c) *Petenia splendida*, d) *Vieja melanurus*, e) *Thorichthys aureus*, f) *Rocio octofasciata*

Localidades: Quintana Roo: Cenote Azul (Pto. Aventuras)^a, Cenote Azul (Bacalar)^b, Cenote Cabañas^d, Yucatán: Cenote Dzaptun^{a,b,c}, Cenote Santa Elena^b, Cenote Chaamac^{a,f}, Cenote Dzonot Cervera^{a,e,f}, Cenote Petentuche^{b,e}

Referencias: Salgado-Maldonado et al. 1997^b, Mendoza-Franco et al. 1999^{a,b,d,f}, Mendoza-Franco et al. 2000^{a,b,c,e}



Sciadicleithrum splendidae Kritsky, Vidal & Rodríguez, 1994 (A) - Branquias

Hospedero: *Parachromis friedrichsthalii*

Localidad: Yucatán: Cenote Dzaptun

Referencias: Mendoza-Franco et al. 2000

Scleroductus lyrocleithrum Kritsky, Boeger, Mendoza & Vianna, 2013 (A) - Branquias

Hospedero: *Rhamdia guatemalensis*

Localidad: Yucatán: Cenote Ixin-ha

Referencias: Kritsky & Mendoza-Franco 2013

Clase Cestoda

Bothriocephalus pearsei Scholz, Vargas & Moravec, 1996 (A) - Intestino

Hospederos: a) *Rhamdia guatemalensis*, b) *Mayaheros urophthalmus*

Localidades: Yucatán: Cenote Zaci^{a,b}, Cenote Xmucuy^a

Referencias: Scholz et al. 1996a^a, Scholz et al. 1996b^{a,b}

Dendrouterina papillifera (Fuhrmann, 1908) Baer & Bona, 1960 (L) - Vesícula biliar

Hospedero: *Rhamdia guatemalensis*

Localidad: Yucatán: Cenote Ixin-ha

Referencias: Moravec et al. 2002

Dendrouterina pilherodiae Mahon, 1956 (L) - Vesícula biliar

Hospedero: *Rhamdia guatemalensis*

Localidad: Yucatán: Cenote Ixin-ha

Referencias: Moravec et al. 1996a

Proteocephalus brooksi García, Rodríguez & Pérez-Ponce de León, 1996 (A) - Intestino y cavidad corporal

Hospedero: *Rhamdia guatemalensis*

Localidades: Yucatán: Cenote Ixin-ha, Cenote San Pedro 2, Cenote Sacamucuy, Cenote Xmucuy

Referencias: Scholz et al. 2001, Moravec et al. 2002

Schyzocotyle acheilognathi (Yamaguti, 1934) Brabec, Waeschenbach, Scholz, Littlewood & Kuchta, 2015 (A) - Intestino

Hospedero: *Gambusia yucatana*

Localidad: Yucatán: Cenote Homun

Referencias: Scholz et al. 1996a

Valipora campylancristrota (Wedl, 1855) Baer & Bona, 1960 (L) - Vesícula biliar

Hospedero: *Rhamdia guatemalensis*

Localidad: Yucatán: Cenote Ixin-ha

Referencias: Scholz & Salgado-Maldonado 2001

Valipora minuta (Coil, 1950) Baer & Bona, 1960 (L) - Vesícula biliar, hígado

Hospedero: *Rhamdia guatemalensis*

Localidades: Quintana Roo: Cenote San Pedro 2; Yucatán: Cenote Ixin-ha

Referencias: Scholz et al. 1996a, Scholz & Salgado-Maldonado 2001

Valipora mutabilis Linton, 1927 (L) - Vesícula biliar

Hospedero: *Rhamdia guatemalensis*



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



Localidad: Yucatán: Cenote Ixin-ha

Referencias: Scholz & Salgado-Maldonado 2001

Phylum Acanthocephala

Clase Eoacanthocephala

Neoechinorhynchus golvani Salgado, 1978 (A) - Intestino

Hospedero: *Mayaheros urophthalmus*

Localidades: Yucatán: Cenote Chen Ha, Cenote Santa Elena

Referencias: Scholz et al. 1996a, Salgado-Maldonado et al. 1997

Octospiniferoides chandleri Bullock, 1957 (A) - Intestino

Hospedero: *Parachromis friedrichsthalii*

Localidad: Quintana Roo: Cenote Azul (Pto. Aventuras)

Referencias: Scholz et al. 1996a

Clase Palaeacanthocephala

Hexaglandula mutabilis (Rudolphi, 1819) Petrochenko, 1950 (L) - Mesenterio

Hospedero: *Mayaheros urophthalmus*

Localidad: Yucatán: Cenote cercano a Ria Lagartos

Referencias: Salgado-Maldonado et al. 1997

Polymorphus brevis (van Cleave, 1916) Travassos, 1926 (L) - Intestino

Hospedero: *Vieja melanurus*

Localidad: Quintana Roo: Cenote Los Cuates

Referencias: Scholz et al. 1996a

Phylum Nematoda

Clase Chromadorea

Hysterothylacium cenotae (Pearse, 1936) Moravec, Vivas, Scholz, Vargas, Mendoza & González, 1995 (A, L) - Intestino

Hospedero: *Rhamdia guatemalensis*

Localidades: Quintana Roo: Cenote Kawash; Yucatán: Cenote Xmucuy, Cenote Ciruak

Referencias: Pearse 1936, Moravec et al. 1995a, González-Solís et al. 1995

Neophilometroides caudatus (Moravec, Scholz & Vivas, 1995) Moravec, Salgado & Aguilar, 2002 (L) - Cavidad corporal, vejiga natatoria

Hospedero: *Rhamdia guatemalensis*

Localidades: Yucatán: Cenote Xmucuy, Cenote Ixin-ha

Referencias: Moravec et al. 1995c

Physocephalus sexalatus (Molin, 1860) Diesing, 1861 (L) - Mesenterio

Hospederos: a) *Cinzelichthys pearsei*, b) *Rhamdia guatemalensis*

Localidades: Yucatán: Cenote Kanah^a, Cenote Sahkaba^b, Cenote Hubicu^b

Referencias: Moravec et al. 1995b^b, Vidal-Martínez et al. 2001^a

Spirocammallanus neocaballeroi Caballero-Deloya, 1977 (A) - Intestino y ceca pilórica

Hospedero: *Astyanax aeneus*

Localidades: Quintana Roo: Gran Cenote, Cenote Kawash, Cenote Box Toro

Referencias: Moravec et al. 1995a



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



Spirocamallanus rebecca (Andrade, Pineda & García, 1994) Moravec, Mendoza, Vargas & Vivas, 1995 (A, L) - Intestino y mesenterio

Hospederos: a) *Mayaheros urophthalmus*, b) *Thorichthys meeki*, c) *Vieja melanurus*, d) Cichlidae gen. sp.

Localidades: Quintana Roo: Cenote Cabañas^{a,b}, Cenote Azul (Bacalar)^b; Yucatán: Cenote Noc-choncunchey^d, Cenote Chen Ha^a

Referencias: Moravec et al. 1995a^{a,b,c}, Moravec et al. 1995d^a, Santacruz et al. 2021^d

Rhabdochona kidderi Pearse, 1936 (A) - Intestino, mesenterio, estómago, recto

Hospederos: a) *Rhamdia guatemalensis*, b) *Gambusia yucatanica*, c) *Typhliasina pearsei*

Localidades: Quintana Roo: Cenote San Pedro 1^a, Cenote San Pedro 2^a, Gran Cenote^a; Yucatán: Cenote Scan Yui^a, Cenote Sahkaba^a, Cenote Homun^{a,b}, Cenote Xcangachén^a, Cenote Chelentun^a, Cenote Sacamucuy^a, Cenote Hubicu^a, Cenote Tixkanka^a, Cenote Ixin-ha^a, Cenote Xmucuy^a, Cenote Kaua (Yaax-ek)^c, Cenote Yokdzonot^a, Cenote Piste^a, Cenote Ciruak^a, Cenote Hochtun^a, Cenote Xanaba Chico^a, Cenote Xkeken^a, Cenote Zaci^a

Referencias: Pearse (1936)^a, Chitwood (1938)^c, Moravec et al. 1995a^{a,b}

Rhabdochona kidderi texensis Pearse, 1936 (A) - Estómago

Hospedero: *Mayaheros urophthalmus*

Localidad: Yucatán: Cenote Zaci

Referencias: Moravec et al. 1999

Clase Dorylaimea

Paracapillaria rhamdiae Moravec, González & Vargas, 1995 (A) - Estómago

Hospedero: *Rhamdia guatemalensis*

Localidad: Quintana Roo: Cenote Azul (Bacalar)

Referencias: Moravec et al. 1995a

Pseudocapillaria yucatanensis Moravec, Scholz & Vivas, 1995 (A) - Intestino

Hospederos: *Rhamdia guatemalensis*

Localidades: Cenote Chen Ha, Cenote Xmucuy, Cenote Tixkanka, Cenote Ixin-ha

Referencias: Moravec et al. 1995f

Tabla III. Lista de especies de peces cenotícolas en la Península de Yucatán y sus helmintos

Characidae Latreille, 1825

Astyanax aeneus (Günther, 1860)

Trematoda

Acanthostomum astorquii (L) – Ojos, aletas, branquias, escamas, vejiga natatoria

Ascocotyle felipei (L) – Corazón

Ascocotyle nana (L) – Intestino

Echinochasmus macrocaudatus (L) – Branquias

Genarchella astyanactis (A) – Estómago

Magnitellinum simplex (A) – Intestino

Oligogonotylus manteri (A) – Intestino



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



Monogenea

Anacanthocotyle anacanthocotyle (A) – Aletas

Characithecium costaricensis (A) – Branquias

Diaphorocleidus kabatai (A) – Branquias

Gyrodactylus neotropicalis (A) – Aletas

Palombitrema heteroancistrum (A) – Branquias

Nematoda

Spirocamallanus neocaballeroi (A) – Intestino

Cichlidae Heckel, 1840

Cichlidae gen. sp.

Nematoda

Spirocamallanus rebecca (A) – Intestino

Cincelichthys pearsei (Hubbs, 1936)

Trematoda

Acanthostomum astorquii (L) – Vejiga natatoria

Crassicutis cichlasomae (A) – Intestino

Genarchella isabellae (A) – Estómago

Posthodiplostomum cf. *minimum* (L) – Músculos

Nematoda

Physocephalus sexalatus (L) – Mesenterio

Mayaheros mayorum (Hubbs, 1936)

Trematoda Crassicutis cichlasomae (A) – Estomago

Mayaheros urophthalmus (Günther, 1862)

Trematoda

Acanthostomum astorquii (L) – Ojos, aletas y escamas

Ascocotyle nana (L) – Branquias, intestino, hígado, mesenterio, músculo y vejiga natatoria.

Ascocotyle nunezae (L) – Branquias

Austrodiplostomum compactum (L) – Ojos

Crassicutis cichlasomae (A) – Intestino

Echinochasmus leopoldinae (L) – Branquias

Genarchella isabellae (A) – Estómago

Oligogonotylus manteri (A) – Intestino (L) - Aletas, branquias, intestino

Posthodiplostomum cf. *minimum* (L) – Músculo

Monogenea

Sciadicleithrum mexicanum (A) – Branquias

Acanthocephala

Neoechinorhynchus golvani (A) – Intestino

Hexaglandula mutabilis (L) – Mesenterio

Nematoda



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

Spirocamallanus rebecae (A, L) – Intestino

Rhabdochona kidderi texensis (A) – Estómago

Cestoda

Bothriocephalus pearsei (A) – Intestino

Parachromis friedrichsthalii (Heckel, 1840)

Trematoda

Ascocotyle nana (L) – Intestino

Genarchella isabellae (A) – Estómago

Oligogonotylus manteri (A) – Intestino (L) – Aletas, branquias

Posthodiplostomum cf. *minimum* (L) - Músculos

Monogenea

Sciadicleithrum meekii (A) – Branquias

Sciadicleithrum mexicanum (A) – Branquias

Sciadicleithrum splendidae (A) – Branquias

Acanthocephala

Octospiniferoides chandleri (A) – Intestino

Petenia splendida Günther, 1862

Trematoda

Acanthostomum astorquii (L) – Escamas

Echinochasmus leopoldinae (L) - Branquias

Monogenea

Sciadicleithrum meekii (A) – Branquias

Sciadicleithrum mexicanum (A) – Branquias

Rocio octofasciata (Regan, 1903)

Trematoda

Acanthostomum astorquii (L) – Vejiga natatoria

Ascocotyle felippei(L) – Corazón

Ascocotyle nana (L) – Hígado, intestino

Ascocotyle nunezae (L) – Branquias

Cladocystis trifolium (L) - Branquias

Crassicutis cichlasomae (A) – Intestino

Genarchella isabellae (A) – Estómago

Oligogonotylus manteri (L) – Branquias

Pelaezia loossi (L) - Escamas

Posthodiplostomum cf. *minimum* (L) – Músculos

Monogenea

Sciadicleithrum mexicanum (A) – Branquias

Thorichthys aureus (Günther, 1862)

Monogenea

Sciadicleithrum mexicanum (A) – Branquias



***Thorichthys meeki* Brind, 1918**

Trematoda

Acanthostomum astorquii (A) – Vejiga natatorial, aletas

Ascocotyle nana (L) – Hígado, músculos, intestino

Ascocotyle nunezae (L) – Branquias

Austrodiplostomum compactum (L) – Ojos, cerebro

Cladocystis trifolium (L) – Branquias

Crassicutis cichlasomae (A) – Intestino

Genarchella isabellae (A) – Estómago

Oligogonotylus manteri (A) – Intestino (L) – Intestino, aletas

Pelaezia loosi (L) – Aletas, músculos

Posthodiplostomum cf. *minimum* (L) – Músculos

Monogenea

Sciadicleithrum meekii (A) – Branquias

Nematoda

Spirocamallanus rebecca (A) – Intestino (L) – mesenterio

***Trichromis salvini* (Günther, 1862)**

Monogenea

Sciadicleithrum bravohollisae (A) - Branquias

***Vieja melanurus* (Günther, 1862)**

Trematoda

Acanthostomum astorquii (L) – Aletas

Ascocotyle felippeii (L) – Corazón

Ascocotyle nana (L) – Corazón, riñón, músculos

Austrodiplostomum compactum (L) – Ojos

Crassicutis cichlasomae (A) – Intestino

Genarchella isabellae (A) – Estómago

Octangioides ujati (A) – Intestino

Oligogonotylus manteri (A) – Intestino (L) – Aletas, intestino

Saccocoelioides sogandaresi (A) - Intestino

Monogenea

Sciadicleithrum bravohollisae (A) – Branquias

Sciadicleithrum meekii (A) – Branquias

Sciadicleithrum mexicanum (A) – Branquias

Acanthocephala

Polymorphus brevis (L) – Intestino

Nematoda

Spirocamallanus rebecca (A) – Intestino (L) – Mesenterio



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

Dinematichthyidae Whitley, 1928

Typhliasina pearsei (Hubbs, 1938)

Nematoda

Rhabdochona kidderi (A) – Intestino

Eleotridae Bonaparte, 1935

Gobiomorus dormitor Lacepède, 1800

Trematoda

Genarchella isabellae (A) – Estómago*Oligogonotylus manteri* (L) - Aletas

Nematoda

Paracapillaria teixeirafreitasi (A) – Intestino

Heptapteridae Gill, 1961

Rhamdia guatemalensis (Günther, 1864)

Trematoda

Acanthostomum minimum (A) – Intestino (L) - Aletas*Clinostomatopsis intermedialis* (L) – Músculo, piel*Crocodilicola pseudostoma* (L) – Esófago, estómago*Genarchella tropica* (A) – Estómago

Monogenea

Ameloblastella chavarraei (A) - Branquias*Aphanoblastella travassosi* (A) - Branquias*Pavanelliella scaphiocotylus* (A) – Cavidad nasal*Scleroductus lyrocleithrum* (A) – Branquias

Cestoda

Bothriocephalus pearsei (A) – Intestino*Dendrouterina papillifera* (L) – Vesícula biliar*Dendrouterina pilherodiae* (L) - Vesícula biliar*Proteocephalus brooksi* – Intestino, (L) - Cavidad corporal*Valipora campylancristrota* (L) – Vesícula biliar*Valipora minuta* (L) – Vesícula biliar, hígado*Valipora mutabilis* (L) - Vesícula biliar

Nematoda

Hysterothylacium cenotae (A, L) – Intestino*Neophilometroides caudatus* (A) – Cavidad corporal, vejiga natatoria*Physocephalus sexalatus* (L) – Mesenterio*Rhabdochona kidderi* (A) – Mesenterio, intestino, estómago, recto.**OPEN ACCESS**

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



Paracapillaria rhamdiae (A) – Estómago

Pseudocapillaria yucatanensis (A) – Intestino

Poeciliidae Bonaparte, 1831

Belonesox belizanus Kner, 1860

Monogenea

Salsuginus neotropicalis (A) – Branquias

Trematoda

Ascocotyle ampullacea (L) - Gónadas

Ascocotyle diminuta (L) - Branquias

Gambusia yucatanensis Regan, 1914

Trematoda

Acanthostomum astorquii (L) – Aletas

Acanthostomum minimum (L) - Ojos

Ascocotyle nana (L) - Intestino

Genarchella tropica (A) – Estómago

Genarchella isabellae (A) – Estómago

Cestoda

Schyzocotyle acheilognathi (A) – Intestino

Nematoda

Rhabdochona kidderi (A) - Intestino

Poecilia latipunctata Meek, 1904

Trematoda

Acanthostomum astorquii (L) – Vejiga natatorial

Ascocotyle felipei (L) - Corazón

Oligogonotylus manteri (L) – Branquias

Saccocoelioides sogandaresi (A) – Intestino

Poecilia petenensis Günther, 1866

Trematoda

Acanthostomum astorquii (L) – Ojos, branquias, escamas

Ascocotyle diminuta (L) – Branquias

Ascocotyle felipei (L) - Corazón

Ascocotyle nana (L) – Intestino, músculos, mesenterio

Oligogonotylus manteri (L) - Branquias

Poecilia velifera (Regan, 1914)

Trematoda

Acanthostomum astorquii (L) – Vejiga natatoria

Ascocotyle diminuta (L) – Branquias

Ascocotyle felipei (L) - Corazón



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



Ascocotyle macrostoma (L) – Branquias

Ascocotyle megalcephala (L) – Branquias, intestino

Ascocotyle nana (L) – Corazón, músculos

Saccocoelioides sogandaresi (A) – Intestino

► DISCUSIÓN

Los peces cenotícolas de la Península de Yucatán que han sido estudiados son parasitados por un total de 61 especies de helmintos, lo que representa el 41% de las 147 especies de trematodos, monogeneos, cestodos, acantocéfalos y nematodos que se han registrado hasta 2021 en peces de ecosistemas acuáticos continentales de Yucatán y Quintana Roo. Siete de estas especies (*Paracapillaria rhamdiae*, *Pseudocapillaria yucatanensis*, *Philometroides caudata*, *Dendrouterina pilherodiae*, *Bothriocephalus pearsei*, *Pavanelliella scaphiocotylus* y *Scleroductus lyrocleithrum*) han sido reportadas como parásitos de peces únicamente en ambientes cenotícolas (Moravec et al., 1995c, 1995e, 1995f; Scholz et al., 1996a, 1996b, Kritsky & Mendoza-Franco, 2003; Kritsky et al., 2013). Esto puede evidenciar la importancia de los cenotes como hábitats que sostienen gran parte de la riqueza de helmintos de peces en ecosistemas acuáticos continentales de la región, aun cuando los esfuerzos para el estudio de estos organismos han sido esporádicos, y el número de cenotes investigados constituyen una proporción mínima del total de cenotes en la península; solamente 50 de los entre 8,000 y 9,000 cenotes que al parecer existen en la península (Lara-Lara, 2008; Hernández-Manjarrez et al., 2026) ha sido muestreados para estudiar la fauna helmintológica de los peces que ahí habitan.

Es importante destacar que las investigaciones de la parasitofauna de peces en cenotes de la península de Yucatán permitieron describir 13 especies nuevas para la ciencia. Las primeras se describieron en 1936 por autores extranjeros que realizaron expediciones en esta región del país, quienes describieron a los trematodos *Crassicutis cichlasomae* y *Genarchella tropica* (Manter, 1936) y a los nematodos *Hysterothylacium cenotae* y *Rhabdochona kidderi* (Pearse, 1936).



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

Nueve especies adicionales se describieron a partir de los noventa con los estudios de Scholz, Moravec y colaboradores, incluyendo al trematodo *Ascocotyle nunezae*, los monogeneos *Pavanelliella scaphiocotylus*, *Salsuginus neotropicalis*, *Sciadicleithrum meekii* y *Scleroductus lyrocleithrum*, el cestodo *Bothriocephalus pearsei*, y los nematodos *Neophilometroides caudatus*, *Paracapillaria rhamdiae* y *Pseudocapillaria yucatanensis*. Seis de esas 13 especies que fueron descritas originalmente de cenotes, han sido reportadas en otras localidades del sureste de México, en algunas ocasiones en la misma especie de hospedero, en especies de la misma familia e incluso, en ocasiones en especies de distintas familias. Por ejemplo, el trematodo *Crassicutis cichlasomae* descrito originalmente por Manter (1936) de un cíclido en un cenote en Chichen Itzá, se ha reportado en más de 25 especies de cíclidos en México, principalmente de los estados que están en el Golfo de México y la península de Yucatán; asimismo, *C. cichlasomae* se ha reportado en cíclidos de Centro y Sudamérica (Pérez-Ponce de León et al., 2007, Razo-Mendivil et al., 2010 y las referencias que ahí se citan). El nemátodo *Rhabdochona kidderi* fue descrito originalmente por Pearse (1936) de *R. guatemalensis* en un cenote de Yucatán y de hecho solo en esta especie de hospedero se ha reportado en al menos 10 cenotes de la península de Yucatán; sin embargo, también se le ha registrado en *R. guatemalensis* en los estados de Chiapas y Oaxaca y más aún, se le ha encontrado en al menos 45 especies de peces de 11 familias en diferentes estados de la República (Rosas-Valdez y Pérez-Ponce de León, 2008); incluso, este nemátodo fue reportado de *Typhliasina pearsei* por Chitwood (1938) en cuatro cenotes cercanos a Chichen Itzá y por Moravec et al. (1999) en cuevas de Nohoch, Quintana Roo.

Interesantemente, el bagre *R. guatemalensis* es el hospedero en el que se ha reportado el mayor número de especies en cenotes, con 21, así como el mayor número de especies nuevas de helmintos, con nueve de las 13 que han sido publicadas hasta el momento. Los registros realizados para la descripción de *P. rhamdiae*, *P. yucatanensis*, *P. scaphiocotylus* y *S. lyrocleithrum*, parásitos del bagre *R. guatemalensis* en cenotes, han sido las únicas observaciones de estas especies y no se han reportado de

**OPEN ACCESS**

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

ninguna otra localidad en la república mexicana en donde esta especie de heptaptérito es encontrado (Rosas-Valdez y Pérez-Ponce de León, 2008). Es importante resaltar que dado que 13 de las 61 especies de helmintos registradas en peces de cenotes fueron nuevas para la ciencia, se tiene un porcentaje de endemismo del 21.3%, que es muy alto y que refleja seguramente las condiciones de aislamiento de estos ambientes kársticos en el sureste de la república mexicana, donde los helmintos han experimentado procesos de especiación.

Análisis general de biodiversidad.

Con base en los reportes de ocurrencia de especies de helmintos de peces en cenotes se han podido detectar ciertas tendencias en la riqueza de especies. Por una parte, los datos sugieren una mayor riqueza de especies de helmintos en los cenotes más cercanos a la zona costera (Figura 2b). En particular, existen diversos factores que podrían explicar esta tendencia; uno de ellos está relacionado con las variaciones en la riqueza y composición de especies de hospederos entre cenotes costeros y aquellos en zonas más continentales, dado que, algunos cenotes más cercanos a la costa pueden considerarse ambientes anquialinos por la influencia de la salinidad (Gutiérrez-Aguirre et al. 2024), y permitir la presencia de peces con mayor tolerancia a estas condiciones e inclusive componentes ícticos usualmente más asociados a ambientes marinos. Asimismo, en zonas costeras como en Yucatán donde predominan las lagunas costeras, suele existir una mayor abundancia de aves pues éstas establecen zonas de anidación en las áreas de manglar; las aves actúan como hospederos definitivos para la mayoría de las especies de helmintos que parasitan a los peces como hospederos intermediarios y que, en consecuencia, contribuyen a su dispersión y por ende a su presencia en algunos cenotes.

Por otra parte, se han podido identificar tendencias en la especificidad de los helmintos parásitos hacia sus hospederos (Figura 3), ya sea, a nivel de especie como en el caso de los helmintos del bagre *R. guatemalensis*, que además de ser el hospedero del mayor número de especies de helmintos registrados, también representó el hospedero exclusivo para cuatro (40%) de las especies de nematodos, seis (75%) de las especies de



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

cestodos y siete (28%) especies de trematodos. Asimismo, el carácido *A. aeneus* actúa como hospedero exclusivo de las especies de monogeneos *C. costaricensis*, *D. kabatai*, *P. heteroancistrum*, *A. anacanthocotyle*, y *G. neotropicalis*, así como también del nematodo *P. neocaballeroi*, y los trematodos *E. macrocaudatus* y *G. astyanactis*. Existe también una tendencia hacia la especificidad a nivel de familia; los cíclidos que representan la familia de peces con mayor riqueza de especies en cenotes, fueron los únicos hospederos de las especies de acantocéfalos reportadas, así como también sólo en los cíclidos se registró la presencia de las especies del género *Sciadicleithrum*, y los trematodos *A. compactum*, *P. cf. minimum*, *A. nunezae*, *C. trifolium*, *C. cichlasomae*, *E. leopoldinae* y *P. loossi*. Por su parte, cuatro de las siete especies reportadas de *Ascocotyle* solo se encontraron en poecílidos.

Es evidente que faltan muchos cenotes por explorar para tener un inventario más completo de la biodiversidad de helmintos que parasitan a los peces que ahí habitan. Asimismo, es muy importante refinar las hipótesis de especies dado que, en los estudios realizados en la década de los noventa, los estadios larvarios fueron identificados con caracteres morfológicos y en la actualidad se sabe que los marcadores moleculares son herramientas muy útiles para correlacionar estadios larvarios con adultos, siempre y cuando la librería genética de las especies contenga datos de algún marcador para estas últimas. Completar el inventario de los helmintos en peces de cenotes no será una tarea sencilla, sobre todo considerando la diversidad de formas y estructura que tienen los cenotes y las condiciones que se encuentran en cada uno de ellos que en muchas ocasiones dificultan la colecta de material. La colecta de peces en algunos de ellos representa un reto, así como la posibilidad de estudiarlos en busca de los helmintos que los parasitan. Ante este escenario, una de las alternativas que existe actualmente es el estudio de la riqueza es a través del método del ADN ambiental (eDNA, por sus siglas en inglés) (Thomas et al., 2022). Sí bien esta representa una metodología que fue recientemente propuesta y tiene requerimientos específicos, es altamente deseable pues representa un método no invasivo para estudiar la biodiversidad, lo que podría permitir que tengamos un conocimiento más completo de las especies de peces y los parásitos que los infectan en menor tiempo, así como también permitirá monitorear estos ecosistemas en el futuro.

**OPEN ACCESS**

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

► AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Dra. Grano-Maldonado por la invitación a colaborar en el número especial de la Revista de Ciencias del Mar UAS. Agradecemos a los dos revisores que hicieron comentarios que permitieron mejorar la calidad de este trabajo y, por último, agradecemos el apoyo financiero del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT- UNAM IN200824) a GPPL, para la realización de este trabajo.

► LITERATURA CITADA

Angyal D, Chávez-Solís EM, Liévano-Beltrán LA, Magaña B, Simoes N, & Mascaró M (2020). New distribution records of subterranean crustaceans from cenotes in Yucatan (Mexico). *ZooKeys* 911, 21–49. <https://doi.org/10.3897/zookeys.911.47694>

Bauer-Gottwein P, Gondwe BRN, Charvet G, Marín LE, Rebolledo-Vieyra M, & Merediz-Alonso G (2011). Review: The Yucatán Peninsula karst aquifer, Mexico. *Hydrogeology Journal* 19, 507–524. <https://doi.org/10.1007/s10040-010-0699-5>

Cervantes-Martínez A, Gutiérrez-Aguirre MA, Elías-Gutiérrez M, Arce-Ibarra AM, & García-Morales A (2018). Aquatic biodiversity in cenotes from the Yucatan Peninsula (Quintana Roo, México). *Teoría y Praxis* 25(May-August), 49–68.

Chitwood BG (1938). Some nematodes from the caves of Yucatán IV. *Carnegie Institution Washington Publications* 491, 51–66.

Ditrich O, Scholz T. & Vargas-Vázquez J (1996). Life cycle of *Echinochasmus macrocaudatus* n. sp. (Trematoda: Echinostomatidae). *Systematic Parasitology*. 33, 225–235. <https://doi.org/10.1007/BF01531204>

Gaona-Vizcayno S, Gordillo-de Anda T & Villasuso-Pino M (1980). Cenotes Karst Característico: Mecanismos De Formacion. *Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Revista* 4, 32–36.



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



García-Prieto L, Dáttilo W, Rubio-Godoy M & Pérez-Ponce de León G (2022). Fish–Parasite Interactions: A Dataset of Continental Waters in Mexico Involving Fishes and Their Helminth Fauna. *Ecology* 103, e3815. <https://doi.org/10.1002/ecy.3815>

González-Solís D (1995). Nematodos parásitos del bagre *Rhamdia guatemalensis* (Günther) (Pisces: Pimelodidae) en Cenotes de la Península de Yucatán, México. Tesis, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. Tuxpan, Veracruz, Mexico: 108 pp.

Gutiérrez-Aguirre MA, Cervantes-Martínez A and Suárez-Morales E (2024) Ecological Indicators and Estimators of Fish and Crustacean Diversity in the Yucatan Peninsula. *Diversity* 17(5), 1–13. <https://doi.org/10.3390/d17010005>

Hernández-Marroquín VR, Ruiz-Mendoza P & Córdova-Tapia F (2026). Historia de dos cenotes. *Revista Nexos, Simbiosis*, Mayo 17, 2026. <https://ciencia.nexos.com.mx/historia-de-dos-cenotes/>

Kritsky DC & Mendoza-Franco E (2003). Neotropical Monogenoidea. 42. *Pavanelliella scaphiocotylus* sp. nov. (Dactylogyridae) from the nasal cavity of the Guatemalan chulin, *Rhamdia guatemalensis* (Siluriformes: Heptapteridae), from a cenote of the Yucatán Peninsula, Mexico. *Comparative Parasitology* 70, 136–139. [https://doi.org/10.1654/1525-2647\(2003\)070\[0136:NMPSSN\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1654/1525-2647(2003)070[0136:NMPSSN]2.0.CO;2)

Kritsky DC, Boeger WA, Mendoza-Franco E & Vianna RT (2013). Neotropical Monogenoidea. 57. Revision and phylogenetic position of *Scleroductus* Jara & Cone, 1989 (Gyrodactylidae), with descriptions of new species from the Guatemalan chulin *Rhamdia guatemalensis* (Günther) (Siluriformes: Heptapteridae) in Mexico. *Systematic Parasitology* 84, 1–15. <https://doi.org/10.1007/s11230-012-9387-2>

**OPEN ACCESS**

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



Lara-Lara JR, Arreola-Lizárraga A, Calderón-Aguilera LE, Camacho-Ibar VF, De la Lanza-Espino G, Escofet-Giansone AM, Espejel I, Guzmán-Arroyo M, Ladah L, López-Hernández, Melling-López AE, Moreno-Casasola P, Reyes-Bonilla H, Rios-Jara E, Zertuche J (2008). Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales. In: Capital Natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad (pp 109-134). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Ciudad de México.

Manter H (1936). Some trematodes of cenote fish from Yucatan. In: Pearse, AS, Creaser, EP, and Hall, FG (Eds.), The cenotes of Yucatan; a zoological and hydrographic survey (Publication No. 457, pp. 3–38). Washington, D.C.: Carnegie Institution of Washington.

Mendoza-Franco E, Scholz T & Vidal-Martínez VM (1997). *Sciadicleithrum meekii* sp. n. (Monogenea: Ancyrocephalinae) from the gills of *Cichlasoma meeki* (Pisces: Cichlidae) from cenotes (= sinkholes) of the Yucatán Peninsula, Mexico. *Folia Parasitologica* 44, 205–208.

Mendoza-Franco E (1998). Biogeografía del género *Sciadicleithrum* (Monogenea: Ancyrocephalinae), parásitos de cíclidos (Pisces: Cichlidae) neotropicales. MSc Tesis, Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, Mérida, Yucatán, Mexico: 75 pp.

Mendoza-Franco E, Scholz T, Vivas-Rodríguez C & Vargas-Vázquez J (1999). Monogeneans of freshwater fishes from cenotes (sinkholes) of the Yucatán Peninsula, Mexico. *Folia Parasitologica* 46, 267–273.

Mendoza-Franco E, Vidal-Martínez VM, Aguirre-Macedo ML, Rodríguez-Canul R & Scholz T (2000). Species of *Sciadicleithrum* (Dactylogyridae: Ancyrocephalinae) of cichlid fishes from southeastern Mexico and Guatemala: New morphological data and host and geographical records. *Comparative Parasitology* 67, 85–91.

Mendoza-Franco E & Vidal-Martínez VM (2001). *Salsuginus neotropicalis* n. sp. (Monogenea: Ancyrocephalinae) from the pike killifish *Belonesox belizanus* (Atheriniformes: Poeciliidae) from southeastern Mexico. *Systematic Parasitology* 48, 41–45. <https://doi.org/10.1023/A:1026568122455>

**OPEN ACCESS**

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



Mendoza-Franco E, Reina RG & Torchin ME (2009). Dactylogyrids (Monogenoidea) parasitizing the gills of *Astyanax* spp. (Characidae) from Panama and Southeast Mexico, a new species of *Diaphorocleidus* and proposal for *Characithecium* n. gen. *Journal of Parasitology* 95, 46-55. <https://doi.org/10.1645/GE-1592.1>

Moravec F, Vargas-Vázquez J, & González-Solís D (1999). Nematode parasites from the blindfish *Ogilbia pearsei* from the Mohoch cave system with remarks on *Rhabdochona kidderi* (Nematoda) from fishes of Yucatán, Mexico. *Acta Societatis Zoologicae* 63, 295–300.

Moravec F, Vivas-Rodríguez C, Scholz T, Vargas-Vázquez J, Mendoza-Franco E & González-Solís D (1995a). Nematodes parasitic in fishes of cenotes (=sinkholes) of the Peninsula of Yucatán, Mexico, Part 1. Adults. *Folia Parasitologica* 42, 115–129.

Moravec F, Vivas-Rodríguez C, Scholz T, Vargas-Vázquez J, Mendoza-Franco E, Schmitter-Soto JJ & González-Solís D (1995b). Nematodes parasitic in fishes of cenotes (=sinkholes) of the Peninsula of Yucatan, Mexico, Part 2. Larvae. *Folia Parasitologica* 42, 199–210.

Moravec F, Scholz T & Vivas-Rodríguez C (1995c). *Philometroides caudata* sp. n. (Nematoda: Philometridae) from *Rhamdia guatemalensis* (Pisces) in Yucatán, Mexico. *Folia Parasitologica* 42, 293–298.

Moravec F, Mendoza-Franco E, Vargas-Vázquez J & Vivas-Rodríguez C (1995d). Studies on the development of *Procamallanus* (*Spirocamallanus*) *rebecae* (Nematoda: Camallanidae), a parasite of cichlid fishes in Mexico. *Folia Parasitologica* 42, 281–292.

Moravec F, González-Solís D & Vargas-Vázquez J (1995e). *Paracapillaria rhamdiae* sp. n. (Nematoda: Capillariidae) from *Rhamdia guatemalensis* (Pisces) in Yucatán, Mexico. *Parasite* 2, 235–238. <https://doi.org/10.1051/parasite/199502s2235>

Moravec F, Scholz T & Vivas-Rodríguez C (1995f). *Pseudocapillaria yucatanensis* sp. n. (Nematoda: Capillariidae) from the bagre *Rhamdia guatemalensis* (Pisces) from cenotes in Yucatán, Mexico. *Folia Parasitologica* 42, 61–64.

**OPEN ACCESS**

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



Moravec F, Vargas-Vázquez J & González-Solís D (1999). Nematode parasites from the blind fish *Ogilbia pearsei* from the Nohoch cave system with remarks on *Rhabdochona kidderi* (Nematoda) from fishes of Yucatán, Mexico. *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae* 63, 295–300.

Moravec F, Mendoza-Franco E, Vivas-Rodríguez C, Vargas-Vázquez J & González-Solís D (2002). Observations on seasonal changes in the occurrence and maturation of five helminth species in the pimelodid catfish, *Rhamdia guatemalensis*, in the cenote (=sinkhole) Ixin-há, Yucatán, Mexico. *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae* 66, 121–140.

Pantoja C, Scholz T, Luque JL & Pérez-Ponce de León G (2021). Molecular and morphological evidence of a new species of *Crassicutis* Manter 1936 (Digenea), a parasite of cichlids in South America. *Parasitology Research* 120, 2429–2443. <https://doi.org/10.1007/s00436-021-07161-4>

Pearse SA (1936). Parasites from Yucatán. *Carnegie Institution Washington Publications* 457, 45-59.

Pérez-Ponce de León G, García-Prieto L & Mendoza-Garfias B (2007). Trematode parasites (Platyhelminthes) of wildlife vertebrates in Mexico. *Zootaxa* 1534, 1–247. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1534.1.1>

Pérez-Ponce de León G, Razo-Mendivil U, Rosas-Valdéz R, Mendoza-Garfias B & Mejía-Madrid H (2008). Description of a new species of *Crassicutis* Manter, 1936, parasite of *Cichlasoma beani* Jordan (Osteichthyes: Cichlidae) in Mexico, based on morphology and sequences of the ITS1 and 28S ribosomal RNA genes. *Journal of Parasitology* 94, 257–263. <https://doi.org/10.1645/GE-1224.1>

Razo-Mendivil U, Vázquez-Domínguez E, Rosas-Valdez R, Pérez-Ponce de León G & Nadler SA (2010). Phylogenetic analysis of nuclear and mitochondrial DNA reveals a complex of cryptic species in *Crassicutis cichlasomae* (Digenea: Apocreadiidae), a parasite of Middle-America cichlids. *International Journal for Parasitology* 40, 471–486. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2009.10.004>



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



Razo-Mendivil U, Vázquez-Domínguez E & Pérez-Ponce de León G (2013). Discordant genetic diversity and geographic patterns between *Crassicutis cichlasomae* (Digenea: Apocreadiidae) and its cichlid host, "*Cichlasoma*" *urophthalmus* (Osteichthyes: Cichlidae), in Middle-America. *Journal of Parasitology* 99, 978–988. <https://doi.org/10.1645/13-225.1>

Reddell JR (1977). A preliminary survey of the caves of the Yucatan Peninsula. en: Reddell (1977). Studies on the caves and cave fauna of the Yucatan Peninsula. *Association for Mexican Cave Studies Bulletin* 6, 215–296.

Rosas-Valdez, R. & Pérez-Ponce de León, G. (2008). Composición taxonómica de los helmintos parásitos de ictalúridos y heptaptéridos (Osteichthyes: Siluriformes) de México, con una hipótesis de homología biogeográfica primaria. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 79, 473–499. <http://dx.doi.org/10.22201/ib.20078706e.2008.002.552>

Salgado-Maldonado G, Pineda-López R, V. M. Vidal-Martínez VM & C. R. Kennedy CR (1997). A Checklist of metazoan parasites of cichlid fish from Mexico. *Journal of the Helminthological Society of Washington* 64, 195–207.

Salgado-Maldonado G & Kennedy CR (1997). Richness and similarity of helminth communities in the tropical cichlid fish *Cichlasoma urophthalmus* from the Yucatán Peninsula, Mexico. *Parasitology* 114, 581–590. <https://doi.org/10.1017/S0031182097008810>

Santacruz A, Barluenga M & Pérez-Ponce de León G (2021). Taxonomic assessment of the genus *Procamallanus* (Nematoda) in Middle American cichlids (Osteichthyes) with molecular data, and the description of a new species from Nicaragua and Costa Rica. *Parasitology Research* 120, 1965–1997. <https://doi.org/10.1007/s00436-021-07148-1>

Schmitter-Soto JJ, Escobar-Briones E, Alcocer J, Suárez-Morales E, Elías-Gutiérrez M, Marín LE (2002a). Los cenotes de la península de Yucatán, En: de La Lanza G & García Calderón JL (comps.). Lagos y presas de México, AGT editores, México, 2002.



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



Schmitter-Soto, JJ, Comín FA, Escobar-Briones E, Herrera-Silveira J, Alcocer J, Suárez-Morales E, Elías-Gutiérrez M, Díaz-Arce V, Marín LE & Steinich B (2002b). Hydrogeochemical and biological characteristics of cenotes in the Yucatan Peninsula (SE Mexico). *Hydrobiologia* 467, 215–228. <https://doi.org/10.1023/A:1014923217206>

Schmitter-Soto JJ (2020). La ictiofauna cenotícola (peces de cenote) más relevante de la península de Yucatán. *Bioagrobiocencias* 13, 9–22.

Schmitter-Soto JJ (2021). Los cenotes como fuente de vida en la península de Yucatan: flora y fauna. En: Los ojos de Yucatan una ventana al mundo subterráneo pp. 202–218

Scholz T, Lavadores I, Vargas-Vázquez J, Mendoza-Franco E, Rodríguez R & Vivas-Rodríguez C (1994). Life cycle of *Oligogonotylus manteri* (Digenea: Cryptogonimidae), a parasite of Cichlid fishes in southern Mexico. *Journal of the Helminthological Society of Washington* 61, 190–199.

Scholz T, Vargas-Vázquez J, Moravec F, Vivas-Rodríguez C & Mendoza-Franco E (1995a). Cenotes (sinkholes) of the Yucatán Peninsula, Mexico, as a habitat of adult trematodes of fish. *Folia Parasitologica* 42, 37–47.

Scholz T, Vargas-Vázquez J, Moravec F, Vivas-Rodríguez C & Mendoza-Franco E (1995b). Metacercariae of Trematodes of fishes from cenotes (=sinkholes) of the Yucatán Peninsula, Mexico. *Folia Parasitologica* 42, 173–192.

Scholz T, J. Vargas-Vázquez J & G. Salgado-Maldonado G (1995c). Revision of *Genarchella* species (Digenea: Derogenidae) parasitizing freshwater fishes in Mexico and Central America. *Journal of Natural History* 29, 1403–1417. <https://doi.org/10.1080/00222939500770591>

Scholz T, Vargas-Vázquez J, Moravec F, Vivas-Rodríguez C & Mendoza-Franco E (1996a). Cestoda and Acanthocephala of fishes from cenotes (=sinkholes) of Yucatán, Mexico. *Folia Parasitologica* 43, 141–152.

Scholz T, Vargas-Vázquez J, Moravec F (1996b). *Bothriocephalus pearsei* n. sp. (Cestoda: Pseudophyllidea) from cenote fishes of the Yucatán Peninsula, Mexico. *Journal of Parasitology* 82, 801–805. <https://doi.org/10.2307/3283894>



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



Scholz T, Vargas-Vázquez J, Aguirre-Macedo ML & Vidal-Martínez VM (1997a). Species of *Ascocotyle* Looss, 1899 (Digenea: Heterophyidae) of the Yucatán Peninsula, Mexico, and notes on their life-cycles. *Systematic Parasitology* 36, 161–181. <https://doi.org/10.1023/A:1005757929710>

Scholz T, Vargas-Vázquez J, Vidal-Martínez VM & Aguirre-Macedo ML (1997b). *Ascocotyle* (*A.*) *nunezae* n. sp. (Digenea: Heterophyidae) from Yucatán, Mexico. *Journal of Parasitology* 83, 141–147. <https://doi.org/10.2307/3284333>

Scholz T (1998). Parásitos de peces nativos de cenotes de la Península de Yucatán, un ecosistema único en México. Instituto Politécnico Nacional. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados-Mérida. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. P099. México, D.F

Scholz T & Vargas-Vázquez J (1998). Trematodes from fishes of the Río Hondo River and freshwater Lakes of Quintana Roo, Mexico. *Journal of the Helminthological Society of Washington* 65, 91–95.

Scholz T & Salgado-Maldonado G (2001). Metacestodes of the family Dilepididae (Cestoda: Cyclophyllidae) parasitising fishes in Mexico. *Systematic Parasitology* 49, 23–40. <https://doi.org/10.1023/a:1010603732525>

Scholz T, Aguirre-Macedo ML & Salgado-Maldonado G (2001a). Trematodes of the family Heterophyidae (Digenea) in Mexico: a review of species and new host and geographical records. *Journal of Natural History* 35, 1733–1772. <https://doi.org/10.1080/00222930152667087>

Scholz T, de Chambrier A & Salgado-Maldonado G (2001b). *Monticellia ophisterni* n. sp. (Cestoda: Monticellidae) from the swamp-eel *Ophisternon aenigmaticum* (Synbranchiformes) from Mexico. *Journal of Parasitology* 87, 1328–1333. [https://doi.org/10.1645/0022-3395087\[1328:MONSCM\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1645/0022-3395087[1328:MONSCM]2.0.CO;2)

Stunkard HW (1938). Parasitic flatworms from Yucatán. *Carnegie Institution Washington Publications* 491, 33–50.

Suárez-Morales E & Rivera-Arriaga E (1998). Hidrología y Fauna Acuática de los Cenotes de la Península de Yucatán. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 48, 37–47.



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



Thomas LJ, Milotic M, Vaux F, Poulin R (2022). Lurking in the water: testing eDNA metabarcoding as a tool for ecosystem- wide parasite detection. *Parasitology* 149, 261269.

Vidal-Martínez, VM., Aguirre-Macedo ML, Scholz T, González-Solís D & Mendoza-Franco E (2001). Atlas of the helminth parasites of cichlid fish of Mexico. Academia, Prague: 165 pp.

Wilkins H (1979). Reduktionsgrad und phylogenetisches Alter: Ein Beitrag zur Besiedlungsgeschichte der Limnofauna Yukatans. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 17, 262–272. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0469.1979.tb00709.x>



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original